

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**NÃO PREFERÊNCIA PARA ALIMENTAÇÃO E ANTIBIOSE
EM GENÓTIPOS DE FEIJÃO-CAUPI A *Chrysodeixis includens*
(WALKER, 1857) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)**

Juno Ferreira Silva Diniz

Engenheiro Agrônomo

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**NÃO PREFERÊNCIA PARA ALIMENTAÇÃO E ANTIBIOSE
EM GENÓTIPOS DE FEIJÃO-CAUPI A *Chrysodeixis includens*
(WALKER, 1857) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)**

**Juno Ferreira Silva Diniz
Orientador: Prof. Dr. Arlindo Leal Boiça Júnior**

**Dissertação apresentada à Faculdade de
Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp,
Câmpus de Jaboticabal, como parte das
exigências para a obtenção do título de
Mestre em Agronomia (Produção Vegetal)**

2015

Diniz, Juno Ferreira Silva
D585n Não preferência para alimentação e antibiose em genótipos de feijão-caupi a *Chrysodeixis includens* (Walker, 1857) (Lepidoptera: Noctuidae) / Juno Ferreira Silva Diniz. -- Jaboticabal, 2015
iii, 38 p. ; 28 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2015
Orientador: Arlindo Leal Boiça Júnior
Banca examinadora: Valter Arthur, Raphael de Campos Castilho
Bibliografia

1. *Vigna unguiculata*. 2. Lagarta-falsa-medideira. 3. Resistência de plantas a insetos. 4. Aspectos biológicos. I. Título. II. Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 632.9: 635.652

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação – Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

CAMPUS DE JABOTICABAL

FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS DE JABOTICABAL

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: NÃO PREFERÊNCIA PARA ALIMENTAÇÃO E ANTIBIOSE EM GENÓTIPOS DE FEIJÃO-CAUPI A *Chrysodeixis includens* (Walker, 1857) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)

AUTOR: JUNO FERREIRA SILVA DINIZ

ORIENTADOR: Prof. Dr. ARLINDO LEAL BOICA JUNIOR

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE EM AGRONOMIA (PRODUÇÃO VEGETAL), pela Comissão Examinadora:

Prof. Dr. ARLINDO LEAL BOICA JUNIOR

Departamento de Fitossanidade / Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal

Prof. Dr. VALTER ARTHUR

USP / Centro de Energia Nuclear Na Agricultura / Piracicaba/SP

Prof. Dr. RAPHAEL DE CAMPOS CASTILHO

Departamento de Fitossanidade / Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal

Data da realização: 20 de fevereiro de 2015.

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

JUNO FERREIRA SILVA DINIZ – Nasceu em 27 de julho de 1990, na cidade de Campina Verde – MG. Como acadêmico, concluiu o curso de graduação em Agronomia pela Universidade Federal de Viçosa Câmpus de Rio Paranaíba, Rio Paranaíba – MG em julho de 2013, iniciou o curso de Mestrado em Agronomia (Produção Vegetal) na Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” – Unesp, Câmpus de Jaboticabal, Jaboticabal – SP em agosto de 2013. Durante o mestrado, foi bolsista da CAPES. Na vida acadêmica publicou diversos resumos e artigos em anais de eventos nacionais e internacionais.

deskPDF Studio Trial

AGRADECIMENTOS

À Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, FCAV/UNESP, Campus de Jaboticabal, pela oportunidade de realizar o curso de Mestrado em Agronomia (Produção Vegetal).

Ao Prof. Dr. Arlindo Leal Boiça Júnior, pela competente orientação, além da paciência, compreensão e atenção, necessárias para a elaboração deste e de demais trabalhos.

A CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pela bolsa de estudos concedida.

Aos Professores do programa de Pós-Graduação em Entomologia Agrícola e Produção Vegetal, pelos conhecimentos que adquiri durante o período de Mestrado.

Aos colegas e parceiros de trabalho do Laboratório de Resistência de Plantas a Insetos, Bruno Henrique Sardinha de Souza, Eduardo Neves Costa, Mirella Marconato Di Bello, Jeane Dayse Veloso dos Santos, Luciano Nogueira, Renato Franco de Oliveira, Wellington Ivo Eduardo e Zulene Antonio Ribeiro.

Aos companheiros e grandes parceiros de República, Antônio Tassio, Clebson, Lucas Rodrigues, Vinicius de Oliveira e os agregados Alúcio Togoro, Elizabeth Kazama, Juliana Silva, Ludmila Freitas, Ivanildo.

A minha amiga Flávia, pelo apoio, mesmo quando a distância foi obstáculo para o convívio.

Aos colegas dos demais laboratórios do curso de pós-graduação em Produção Vegetal e outros programas.

Aos funcionários do Departamento de Fitossanidade, Celso, José Altamiro de Souza, Lígia Dias Fiorezzi e Roseli Pessoa.

E a todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

MUITO OBRIGADO!!!

deskPDF Studio Trial

SUMÁRIO

	Página
CAPITULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	ix
1. Introdução geral.....	1
2. Revisão de Literatura.....	2
2.1 Feijão-caupi <i>Vigna unguiculada</i>	2
2.2 Ocorrência e hospedeiro de <i>Chrysodeixis includens</i>	3
2.3 Descrição e biologia de <i>Chrysodeixis includens</i>	4
2.3.1 Fase de ovo.....	4
2.3.2 Fase de lagarta.....	4
2.3.3 Fase de pré-pupa e pupa.....	5
2.3.4 Fase adulta.....	5
2.4 Danos de <i>Chrysodeixis includens</i>	6
2.5 Controle de <i>Chrysodeixis includens</i>	6
3. REFERÊNCIAS.....	11
CAPÍTULO 2 – NÃO PREFERÊNCIA PARA ALIMENTAÇÃO E ASPECTOS BIOLÓGICOS DE <i>Chrysodeixis includens</i> (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) EM GENÓTIPOS DE FEIJÃO-CAUPI.....	17
RESUMO.....	17
ABSTRACT.....	18
INTRODUÇÃO.....	19
MATERIAL E MÉTODOS.....	20
RESULTADOS.....	23
DISCUSSÃO.....	25
REFERÊNCIAS.....	29

NÃO PREFERÊNCIA PARA ALIMENTAÇÃO E ANTIBIOSE EM GENÓTIPOS DE FEIJÃO-CAUPI A *Chrysodeixis includens* (WALKER, 1857) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)

RESUMO - O objetivo deste estudo foi avaliar as categorias de resistência por não preferência para alimentação e antibiose em cinco genótipos de feijão-caupi (BRS Tumucumaque, BRS Cauamé, BRS Guariba, BR17 Gurguéia e BR3 Tracueteua) à *Chrysodeixis includens* (Walker, 1857). Os experimentos foram conduzidos no Departamento de Fitossanidade da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Câmpus de Jaboticabal/SP, sendo os testes realizados no Laboratório de Resistência de Plantas a Insetos, sob condições ambientais controladas (temperatura: 25 ± 1 °C, $70\pm 10\%$ de U.R. e fotofase de 14 horas). Nos ensaios de não preferência para alimentação foram realizados testes com e sem chance de escolha, para a avaliação da atratividade, anotando-se o número médio de lagartas atraídas para os discos foliares a 1, 3, 5, 10, 15, 30, 60, 120, 360 e 720 minutos após sua liberação e ao término do experimento avaliou-se a massa seca consumida, utilizando 20 repetições em ambos os testes. Na avaliação dos aspectos biológicos de *C. includens*, foram avaliados os seguintes parâmetros biológicos: período larval - duração, viabilidade e peso de lagartas aos 10 dias de idade; duração do período de pré-pupa; período pupal - duração, viabilidade, peso após 24 horas de idade e razão sexual; período adulto - longevidade, peso do adulto e o número total de ovos por fêmea; período larva-adulto - duração e viabilidade, utilizando delineamento inteiramente casualizado com seis repetições. Os genótipos BRS Guariba e BR3 Tracueteua foram os menos atrativos. Em relação aos parâmetros biológicos avaliados, os insetos alimentados do genótipo BR3 Tracueteua apresentaram os piores índices, podendo relacionar esse genótipo como o menos adequado para o desenvolvimento de *C. includens*. Por outro lado o genótipo BR17 Gurguéia foi o mais atrativo para as lagartas de 3º ínstar de *C. includens*, e o melhor dentre os genótipos para o desenvolvimento dessa espécie.

Palavras-chave – *Vigna unguiculata*, lagarta-falsa-medideira, resistência de plantas a insetos, aspectos biológicos

**NON PREFERENCE FOR FEEDING AND BIOLOGICAL ASPECTS OF
Chrysodeixis includens (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) IN COWPEA GENOTYPES**

ABSTRACT - The objective of this study was to evaluate the resistance of categories by non preference for feeding and antibiosis in five cowpea genotypes (BRS Tumucumaque, BRS Cauame, BRS Guariba, BR17 Gurgueia and BR3 Tracueteua) to *Chrysodeixis includens* (Walker, 1857). The experiments were conducted in the Departamento de Fitossanidade da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Campus Jaboticabal / SP, and tests conducted in the Laboratório de Resistência de Plantas a Insetos, under controlled environmental conditions (temperature: 25 ± 1 ° C, 70 ± 10 % RH and 14 hours photophase). In non preference for feeding assays were performed tests free-choice and no-choice for the evaluation of attractiveness, writing down the average number of larvae attracted to the leaf disks 1, 3, 5, 10, 15, 30, 60, 120, 360 and 720 minutes after its release and dry matter consumed, using 20 replications. In the evaluation of the biological aspects of *C. includens* were evaluated following biological parameters: larval period - duration, viability and weight of larvae at 10 days of age; pre-pupae duration of the period; pupal period - duration, viability, weight after 24 hours of age and sex ratio; adult period - longevity, adult weight and the total number of eggs per female; larva-adult period - duration and viability, using a randomized design with six replications. The genotypes BRS Guariba and BR3 Tracueteua were less attractive. In relation to biological parameters evaluated, the insects fed of the BR3 Tracueteua genotype presented the worst rates and can relate this genotype as the least suitable for the development of *C. includens*. On the other hand the genotype BR17 Gurgueia was the most attractive to the 3rd instar larvae of *C. includens*, and the best among the genotypes for the development of this species.

KEY WORDS - *Vigna unguiculata*, false-medideira caterpillar, host plant resistance the insect, biological aspects.

CAPITULO 1 – Considerações gerais

1. Introdução geral

O feijão-caupi, *Vigna unguiculata* (L.) Walp., originário da África, foi introduzido no Brasil no século XVI por colonizadores portugueses, pelo Estado da Bahia de onde se expandiu para todo o País. Seu cultivo encontra-se principalmente nas regiões Norte e Nordeste, constituindo-se em um dos mais importantes componentes da dieta alimentar, especialmente da população rural, alcançando importância social e econômica. (EMBRAPA, 2005). Seu valor nutricional é semelhante ao feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.), contudo, o feijão-caupi possui //altos níveis de ácido fólico e baixos níveis de fatores antinutricionais (BRESSANI, 1985).

O feijão-caupi quando cultivado na região dos cerrados, principalmente na safrinha, tem-se conseguido uma produção de alta qualidade e comercialmente competitiva, despertando o interesse da agroindústria e sendo exportado para vários países (FREIRE FILHO et al., 2011). Porém vários fatores podem influenciar na produção de feijão-caupi, dos quais pode-se destacar as cultivares, práticas culturais, tipo de solo e principalmente a ocorrência de insetos-pragas e doenças.

Dentre os insetos-pragas que podem causar prejuízos significativos ao feijão-caupi, destaca-se a *Chrysodeixis includens* (Walker, 1857) (Lepidoptera: Noctuidae), principalmente em áreas que adotam o sistema de rotação de culturas, visto sua característica polífaga, e já ter sido encontrada em feijão-caupi (MARSARO JÚNIOR; PEREIRA, 2013). Esta espécie apresenta a capacidade de se desenvolver em 73 espécies de plantas, pertencentes a 29 famílias (HERZOG; TODD, 1980).

O emprego de cultivares resistentes para o controle de pragas, embora considerado ferramenta ideal no controle, por permitir a manutenção da praga em níveis populacionais inferiores ao de dano econômico, sem causar prejuízos ao ambiente e sem ônus adicional ao agricultor, infelizmente tem sido pouco utilizada. Além do mais, a sua compatibilidade com os demais métodos de controle, torna essa tática ideal para ser utilizada em qualquer programa de manejo integrado de pragas (LARA, 1991; BOIÇA JÚNIOR et al., 2013).

O objetivo da presente pesquisa foi avaliar a não preferência para alimentação e antibiose de *C. includens* em genótipos de feijão-caupi.

2. Revisão de Literatura

2.1 Feijão-caupi *Vigna unguiculata*

O feijão-caupi é uma leguminosa que pertence a classe Dicotyledoneae, ordem Fabales, família Fabaceae, subfamília Faboideae, tribo Phaseoleae, subtribo Phaseolina, gênero *Vigna* e a espécie *V. unguiculata*. A região de origem mais provável é a parte oeste e central da África. É uma das leguminosas mais bem adaptada, versátil e nutritiva entre as espécies cultivadas, sendo um importante alimento e componente fundamental dos sistemas de produção nas regiões secas dos trópicos, cobrindo parte da Ásia, Estados Unidos, Oriente Médio e Américas Central e do Sul (SINGH et al., 2002). Nessas regiões, o feijão-caupi constitui-se em uma das principais fontes de proteína vegetal, especialmente para as populações de baixa renda (GRANGEIRO et al., 2005).

É uma planta herbácea, autógama, anual de porte ereto, semiereto ou trepador, com caules estriados e glabrescentes, ou seja, com tendência a perder pelos que se dispõem nas suas hastes. Suas folhas são trifoliadas e as flores formam pequenos grupos semelhantes a cachos, com poucas flores, que partem da base do pecíolo das folhas. Possuem cores bastante variadas: brancas, amarelas, violetas, dentre outras. Abrem-se apenas nas primeiras horas da manhã, não permitindo que a polinização por parte de insetos ocorra frequentemente. Cada flor apresenta cinco estames. As vagens são lisas, lineares e cilíndricas, com sementes numerosas. Estas se apresentam de cor branca, amarelada com o hilo (o “olho” do feijão) com uma horla castanha ou negra, que permite facilmente a sua identificação. Com a maturação das vagens (legumes), estas secam abrindo-se facilmente através de uma sutura, permitindo a saída das sementes (LIBERATO, 1999).

O feijão-caupi foi introduzido na América Latina no século XVI, pelos colonizadores espanhóis e portugueses, primeiramente nas colônias espanholas e em seguida no Brasil, provavelmente pelo estado da Bahia (FREIRE FILHO et al.,

2005). A partir da Bahia, o feijão-caupi foi levado pelos colonizadores para outras áreas da região Nordeste brasileiro e para as outras regiões do país.

A produção mundial de feijão aumentou 59,1% no período compreendido entre 1961 e 2005 (BOVESPA, 2012). O Brasil é o maior produtor mundial de feijão com uma produção média anual de 3,5 milhões de toneladas. Como produto básico na dieta dos brasileiros, o feijão é cultivado por pequenos e grandes produtores em todas as regiões. A taxa de crescimento projetada da safra é de 1,77% e o crescimento do consumo em torno de 1,22% ao ano, no período 2009/2010 a 2019/2020, superando as 3,7 milhões de toneladas para 4,31 milhões de toneladas (MAPA, 2012). É importante mencionar que esses dados referem-se ao feijão comum e ao feijão-caupi, ou seja, às espécies *P. vulgaris* e *V. unguiculata*.

O feijão-caupi é uma cultura de grande importância econômica, sendo um dos alimentos mais consumidos pela população das Regiões Norte e Nordeste, e esse consumo vem se expandindo para outras regiões. O feijão-caupi representa cerca de 15% do feijão produzido no Brasil, e segundo levantamento feito pelo CONAC – Congresso Nacional de Feijão-caupi em 2012, foi colhido no Brasil em 2011 aproximadamente 1,6 milhão de hectares, com produção de 822 mil toneladas, média de 525 kg ha⁻¹.

O grão do caupi pode ser consumido seco ou verde, ou ainda, ser introduzido na alimentação de crianças menores de cinco anos, ou ainda, na alimentação escolar através da farinha integral; sendo possível produzir-se um cardápio variável de mingaus, caldos; enriquecer com proteínas as massas alimentícias para a fabricação de pães, biscoitos, entre outros produtos (SILVA, 2008).

2.2 Ocorrência e hospedeiro de *Chrysodeixis includens*

Chrysodeixis includens pertence a ordem Lepidoptera, família Noctuidae e subfamília Plusiinae. Essa subfamília compreende espécies que são importantes pragas agrícolas, dentre as quais *C. includens* é a mais abundante. Esta apresenta uma distribuição restrita ao hemisfério ocidental, ocorrendo desde o norte dos EUA ao sul da América do Sul (ALFORD; HAMMOND JUNIO, 1982). A grande importância desta espécie é devido o grande número de hospedeiros, que pode

chegar a 73 espécies de plantas pertencentes a 29 famílias. Dentre as plantas hospedeiras, há culturas de grande importância econômica, como: soja, algodão, feijão, tomate, batata, fumo, amendoim, girassol (HERZOG, 1980; BUENO et al., 2007; SOUZA et al., 2009).

2.3 Descrição e biologia de *Chrysodeixis includens*

Uma característica marcante da subfamília Plusiinae é apresentarem apenas dois pares de pernas abdominais durante a fase de lagarta, o que a obriga ter um movimento característico, formando um arco com o corpo ao se locomover, e essa característica reflete em seu nome popular de lagarta-mede-palmo ou falsa-medideira. Outra característica dessas lagartas é erguerem a porção anterior do corpo quando perturbadas e permanecerem eretas. A diferenciação entre as espécies de Plusiinae é realizada por meio do exame das mariposas, avaliando características morfológicas das asas ou por estruturas morfológicas das lagartas, tais como desenho da mandíbula e disposição das cerdas (EICHLIN; CUNNINGHAM, 1968).

2.3.1 Fase de ovo

Em criações de *C. includens* em laboratório foi observado que seus ovos são depositados de forma isolada com diâmetro de 0,52 mm a 0,53 mm, apresentam coloração creme-clara logo após a oviposição e marrom-clara próximo à eclosão. Além disso apresenta de 31 a 33 costas radiais e distintas costas transversais, sendo que a dieta pode alterar a coloração dos ovos. O período de incubação, a 25°C, foi relatado como sendo de três dias (PETERSON, 1964).

2.3.2 Fase de lagarta

As lagartas ao eclodirem apresentam coloração verde-clara, com listras longitudinais brancas e pontuações pretas, atingindo de 40 a 45 mm de comprimento em seu último estágio larval (SOSA-GÓMEZ et al., 2010). Dentro de cada ínstar, a

lagarta sofre uma perceptível mudança na coloração, de verde-amarronzada-clara enquanto se alimenta, para verde-limão translúcida (SMILOWITZ, 1973). Em laboratório o desenvolvimento da lagarta-falsa-medideira em folha de soja, em dieta artificial e folha de kudzu foi constatado em média cinco instares larvais, obtendo-se duração média da fase larval de 13,2, 14,2 e 19,2 dias, respectivamente (KIDD; ORR, 2001).

2.3.3 Fase de pré-pupa e pupa

O início da fase de pré-pupa é reconhecido por acentuada mudança de coloração. No entanto, esta transformação envolve alterações no comportamento e sistema hormonal, que se traduzem em ausência de alimentação, mudança de coloração para um verde-amarelado uniforme, liberação do último “pellet” fecal de coloração amarelo-brilhante, início da construção do casulo, perda de mobilidade (VÁZQUEZ, 1986). Por fim, depois do último instar larval, esta lagarta se transforma em pupa, que ocorre sob uma teia, em geral na face abaxial das folhas (SOSA-GÓMEZ et al., 2010). A coloração da pupa de *C. includens* é de amarelo-pálida para verde-clara no início do desenvolvimento, com pigmentação dorsal irregular até 48 horas antes da emergência. O período pupal dura de 7 a 9 dias até a emergência dos adultos (VÁZQUEZ, 1986).

2.3.4 Fase adulta

Os adultos são mariposas com 35 mm de envergadura de asas, dispostas em forma inclinada. As asas anteriores são de coloração escura, com duas manchas prateadas brilhantes na parte central do primeiro par de asas, e as asas posteriores são de coloração marrom (GALLO et al., 2002; SOSA-GÓMEZ et al., 2010).

A longevidade dos adultos é muito variável, podendo ser de 9,8 a 18,2 dias (MASON; MACK, 1984), conforme a variação da temperatura. O número de ovos pode variar de 144 a 1.953, sendo que 80 a 90% destes totais são depositados até o sétimo dia (VÁZQUEZ, 1986). Foi constatado em média 325,7 e 570,9 ovos por

fêmea em teste sem chance de escolha utilizando kudzu e soja, respectivamente (KIDD; ORR, 2001).

2.4 Danos de *Chrysodeixis includens*

As lagartas quando ainda pequenas (primeiro ao terceiro ínstar), selecionam folhas novas, com baixo teor de fibras (KOGAN; COPE, 1974; BERNARDI, 2012), enquanto lagartas mais desenvolvidas tornam-se menos exigentes, quando passam a se alimentar de folhas mais velhas e mais fibrosas (STRAYER; GREENE, 1974; BERNARDI, 2012). Até o terceiro ínstar, apenas raspam as folhas, porém, a partir do quarto ínstar, conseguem perfurá-las, consumindo grandes áreas, deixando, entretanto, as nervuras centrais e laterais intactas, gerando um aspecto característico de folhas rendilhadas, diferente do dano causado por outros desfolhadores (HERZOG; TODD, 1980; BUENO et al., 2007).

2.5 Controle de *Chrysodeixis includens*

O método de controle mais utilizado para *C. includens*, quando o nível de controle é alcançado, é o químico. Porém, esta espécie é, em geral, mais tolerante às dosagens usuais dos pesticidas quando comparada a outras espécies como a lagarta da soja *Anticarsia gemmatilis* HÜBNER, 1818 (Lepidoptera: Noctuidae), além de possuir o hábito de ficar no baixeiro do dossel das plantas. Isso dificulta a aplicação do produto e a torna mais protegida dos inseticidas, especialmente quando a cultura está na fase reprodutiva e as folhas do topo oferecem uma barreira às gotas de pulverização (HERZOG, 1980; GALLO et al., 2002).

Uma das táticas que têm apresentado excelentes resultados no controle biológico de lepidópteros-praga é o uso de parasitoides de ovos do gênero *Trichogramma* Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae), amplamente utilizado em diversas culturas, devido à facilidade de criação em hospedeiros alternativos (PARRA; ZUCCHI; SILVEIRA NETO, 1987, PARRA, 1997).

Na cultura da soja atualmente, algumas práticas são utilizadas como o uso de inseticidas de amplo espectro de ação em mistura com herbicidas para dessecação

de plantas daninhas, ou em pós-emergência, ou ainda, por ocasião das aplicações de fungicidas (“aproveitamento de operações”) tem gerado áreas muito desequilibradas, com sérios problemas relacionados a insetos. Nessas áreas, as pragas principais vêm ocorrendo em níveis populacionais cada vez mais elevados, causando danos que justificam medidas de controle mais eficazes (EMBRAPA, 2011).

As implicações das práticas abusivas de aplicação de inseticidas resultam em três mecanismos que causam um efeito oposto ao desejado, ou seja, o aumento da população de pragas, e são eles: ressurgência, explosão de pragas secundárias e resistência aos inseticidas (SAMWAYS, 1989). Além do impacto ambiental causado pela destruição de predadores e parasitóides benéficos, ocorre também a seleção de populações de pragas resistentes aos inseticidas utilizados, contaminação da água da superfície e do subsolo, contaminação de pássaros, mamíferos (selvagens e domesticados) e impactos sobre polinizadores (QUINTELA et al., 2006).

Uma valiosa ferramenta de manejo de pragas, em complemento ao uso de inseticidas seletivos e o controle biológico, é o uso de plantas resistentes. Entre as principais vantagens apresentadas por este método de controle destacam-se: redução das populações de insetos a níveis que não causam danos econômicos, não altera o equilíbrio do agroecossistema, além disso, não acumula resíduos nos alimentos e no meio ambiente, é de fácil utilização, compatível com outros métodos de controle, não exige conhecimentos específicos do agricultor e não interfere em outras práticas agrícolas como a colheita (sem período de carência) (LARA, 1991; VENDRAMIM; GUZZO, 2009, BOIÇA JÚNIOR et al., 2013).

Há três categorias (tipos) de resistência: 1) não preferência ou antixenose, quando a planta não apresenta as características adequadas ao inseto, ocorrendo uma reação negativa durante o processo de seleção da planta, sendo a planta, nesse caso, pouco utilizada para a oviposição, alimentação ou abrigo; 2) antibiose, quando o inseto se alimenta normalmente da planta, mas esta afeta o seu crescimento e/ou desenvolvimento; e 3) tolerância, quando a planta apresenta habilidade para se desenvolver, reproduzir e recuperar-se da injúria, suportando uma população aproximadamente igual àquela que causa dano a um hospedeiro

suscetível (PAINTER, 1951; SCHOONHOVEN et al., 2005; VENDRAMIN; GUZZO, 2009; BOIÇA JÚNIOR et al., 2013).

A expressão da resistência por não preferência ocorre quando há uma alteração no comportamento do inseto durante a seleção do hospedeiro, causada pela produção de aleloquímicos ou pelas características morfológicas da planta (arquitetura da planta, pelos ou tricomas, coloração da planta), fazendo com que esta seja menos utilizada para alimentação, abrigo e/ou oviposição dos insetos. A não preferência para alimentação pode ser caracterizada através da menor alimentação ou menor número de insetos colonizando o genótipo para se alimentar (METCALF; LUCKMANN, 1975; PANDA, 1979; LARA, 1991; VENDRAMIM; GUZZO, 2009).

A resistência do tipo antibiose é determinada por um conjunto de caracteres da planta que afetam negativamente a biologia dos insetos, que tentam utilizar a planta normalmente como alimento. Ao se alimentarem, os insetos são afetados em relação ao potencial reprodutivo, devido a diversos fatores como: mortalidade elevada da fase imatura, baixa emergência de adultos, redução no tamanho e peso dos indivíduos, além de alterações na longevidade, oviposição, mortalidade, fecundidade e alongamento de ciclo. As causas da antibiose estão relacionadas principalmente à presença de compostos químicos das plantas (KOGAN, 1975; PANDA, 1979; AUCLAIR, 1989; LARA, 1991).

A tolerância ocorre quando um genótipo é menos danificado que os demais sob condições iguais de infestação dos insetos e sem que haja efeito no comportamento ou na biologia desses. Para tanto, o genótipo tolerante pode apresentar a capacidade de regenerar as áreas atacadas pelos insetos herbívoros (KOGAN, 1975; PANDA, 1979; LARA, 1991).

As plantas apresentam causas que conferem a resistência quanto a não preferência que incluem os repelentes e restringentes químicos vegetais, pubescência (uma cobertura de tricomas não-glandulares ou glandulares), ceras superficiais e espessura ou dureza das folhas, todos os quais podem impedir que a planta seja colonizada pelos insetos e causas que influenciam a antibiose sobre os insetos variando de leves a letais, e essas causas incluem toxinas, inibidores de crescimento, níveis reduzidos de nutrientes, exsudados viscosos de tricomas

glandulares e altas concentrações de compostos vegetais indigeríveis (GULLAN; CRANSTON, 2008).

Dentre as principais substâncias químicas (aleloquímicos) presentes nas plantas hospedeiras, destacam-se os alcalóides, flavonóides, terpenóides, esteróis, entre outros (KUBO; HANKE, 1986), sendo que, conforme a natureza dos compostos, a resistência das plantas pode ser constitutiva (independente de estresse ambiental), ou induzida por estresse, com vários compostos biológicos que podem interferir no comportamento e/ou desenvolvimento dos insetos, bem como na capacidade da planta em suportar, ou não, o ataque do herbívoro (DE BORTOLI et al., 2011).

A espécie *C. includens* passou a ser praga do feijão-caupi recentemente e até o momento não são encontrados na literatura resultados quanto ao uso de genótipos resistentes sobre a praga nesta cultura. (FAZOLIN et al., 2009). Porém, já encontra-se trabalho com essa praga em feijão comum.

Morando (2014) avaliou a resistência de 59 genótipos de feijoeiro a *C. includens* e determinou as categorias de resistência envolvidas, sendo: IAC Jabola, Arcelina 1, IAC Boreal, Flor de Mayo e IAC Formoso apresentam resistência do tipo antixenose (oviposição); Arcelina 4, BRS Horizonte, Pérola, H9A102-1-1-1-52, IAC Boreal, IAC Harmonia e IAC Formoso foram os menos consumidos por lagartas de terceiro ínstar; IAC Boreal, IAC Harmonia e IAC Formoso expressam antibiose a *C. includens*; IAC Jabola e Flor de Mayo expressam nível moderado de antibiose e/ou antixenose (alimentação); BRS Horizonte expressa antixenose (alimentação).

Com relação a trabalhos desta praga na cultura da soja, Beach et al. (1985) avaliaram diferentes níveis de antibiose a *C. includens* em quatro genótipos de soja. Os autores observaram redução na alimentação larval, alta mortalidade, baixo peso de pupas e menor número de ovos depositados. O genótipo com o maior nível de antibiose foi GATIR 81-327. GATIR 81-306, GATIR 81-26 e PI 423968 apresentaram níveis moderados de resistência.

Em trabalho realizado por Schlick-Souza (2013) avaliando os parâmetros biológicos de *C. includens* em diferentes genótipos de soja, constatou-se a ocorrência de antibiose nos genótipos IAC 17, IAC 74-2832, IAC 100, IAC 19, IAC 78-2318, D75-10169, PI 227687, PI 229358. Os genótipos IAC 100, D 75-10169, PI

171451, IAC 17, IAC 23 e IAC 24 também foram menos consumidos, indicando a ocorrência de antixenose (alimentação).

Devido à importância da cultura do feijão-caupi em alta expansão no Brasil, para regiões que apresentam problemas com a *C. includens* em outras culturas e também levando-se em consideração a deficiência de estudos sobre a lagarta-falsa-medideira nessa cultura, cria-se a perspectiva para o desenvolvimento de novas pesquisas, visando à identificação de genótipos que possam ser utilizados em programas de melhoramento focando resistência a desfolhadores como *C. includens*, praga com grande potencial de danos para essa cultura.

deskPDF Studio Trial

3. REFERÊNCIAS

AUCLAIR, J. L. Host plant resistance. In: MINKS, A. K.; HARREWING, J. Aphids: their biology, natural enemies and control. **Amsterdam: Elsevier**. 1989. p. 225-265.

ALFORD, A. R.; HAMMOND JUNIOR, A. M. Plusiinae (Lepidoptera: Noctuidae) populations in Louisiana soybean ecosystems as determined with loop lure baited traps. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 75, n. 4, p. 647-650, 1982.

BEACH, R. M.; TODD, J. W.; BAKER, S. H. Antibiosis of four insect resistant soybean genotypes to the soybean looper (Lepidoptera: Noctuidae). **Environmental Entomology**, Lanham, v. 14, p. 531-534, 1985.

BERNARDI, O. **Avaliação do risco de resistência de lepidópteros-praga (Lepidoptera: Noctuidae) à proteína Cry1Ac expressa em soja MON 87701 x MON 89788 no Brasil**. 2012. 144f. Tese (Doutorado em Entomologia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2012.

BOIÇA JÚNIOR, A. L.; SOUZA, B. H. S.; LOPES, G. L.; COSTA, E. M.; MORAES, R. F. O.; EDUARDO, W. I. Atualidades em Resistência de Plantas a Insetos. In: BUSOLI, A. C.; ALENCAR, J. R. C. C.; FRAGA, D. F.; SOUZA, L. A.; SOUZA, B. H. S.; GRIGOLLI, J. F. J. (eds.). **Tópicos em Entomologia Agrícola – VI**. Jaboticabal: Multipress Ltda. 2013. p. 207-224.

BOVESPA - **BOLSA DE VALORES DE SÃO PAULO**. Disponível em: http://wiki.advn.com/pt/A_prod%C3%A7%C3%A3o_mundial_de_feijao%C3%A3o. Acesso em: 11 de set. 2014.

BUENO, R. C. O. F.; PARRA, J. R. P.; BUENO, A. F.; MOSCARDI, F.; DI OLIVEIRA, J. R. G.; CAMILLO, M. F. **Sem Barreira**. Pelotas: Embrapa Soja: Cultivar, 2007. 3 p. (Embrapa Soja – Revista Cultivar).

BRESSANI, R. Nutritive value of cowpea. In: eds. S. R. SINGH; K. O. RACHIE. **Cowpe Research, Production and Utilization**. Wiley, New York, p.353-359, 1985.

CONAC - **Congresso Nacional de Feijão-Caupi, 3**. Recife, PE, 2013. Disponível em: <<http://www.conac2012.org/congresso.html>>. Acesso em: 05 set. 2014.

DE BORTOLI, S. A.; MURATA, A. T.; DE BORTOLI, C. P.; MAGALHÃES, G. O.; DIBELLI, W. Aspectos nutricionais e preferência da lagarta-da-soja, *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818 (Lepidoptera: Noctuidae) em genótipos de soja com e sem injúria. **Comunicata Scientiae**, Bom Jesus, v. 2, n. 3, p. 149-155, 2011.

EICHLIN, T. D.; CUNNINGHAN, H. B. **The Plusiinae (Lepidoptera: Noctuidae) of America North of México, emphasizing genitalic and larval morphology** – [S.l.]: Agricultural Research Service, United States Department of Agriculture, 1968. 121 p.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistemas de Produção 15: Tecnologias de produção de soja - da região central do Brasil 2012 e 2013**. Londrina: Embrapa Soja, 2011. 264 p.

EMBRAPA - Agência de Informação Embrapa. **Feijão-caupi**. 2005. Versão Eletrônica. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/feijao-caupi/Abertura.html>>. Acesso em: 16 out. 2014.

FAZOLIN, M.; ESTRELA, J. L. V.; LEMOS, R. N. S.; MARSARO JÚNIOR, A. L.; FRAGOSO, D. B.; TEIXEIRA, C. A. D.; SALLET, L. A. P.; CARDOSO, S. R. S.; MEDEIROS, F. R.; TREVISAN, O.; SOUZA, F. F.; CHAGAS, E. F.; SILVA, R. Z.; LIMA, A. C. S. Insetos-pragas e seus inimigos naturais. In: ZILLI, J. E.; VILARINHO, A. A.; ALVES, J. M. A. (eds). **A Cultura do Feijão-Caupi na Amazônia Brasileira**. Boa Vista, RR: Embrapa Roraima, 2009. p. 271-304.

FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; ROCHA, M. de M.; SILVA, K. J.; NOGUEIRA, M. do S. da R.; RODRIGUES, E. V. **Feijão-caupi no Brasil: produção, melhoramento genético, avanços e desafios**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2011. 84 p.

FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; BARRETO, P. D.; SANTOS, A. A. dos. Melhoramento genético. In: FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. de A.; RIBEIRO, V. Q. (Ed.). **Feijão-caupi: avanços tecnológicos**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2005. p. 28-92.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C. DE; PARRA, J. R. P.; BERTI FILHO, E.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMINI, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. FEALQ: São Paulo, 2002. 450 p.

GRANGEIRO, T. B. Composição bioquímica da semente. In: FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. de A.; RIBEIRO, V. Q. (Ed.). **Feijão-Caupi: Avanços tecnológicos**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. p. 338-365.

GULLAN, P. J.; CRANSTON, P. S. **Os insetos: um resumo de entomologia**. São Paulo, ROCA, 2008. 440 p.

HERZOG, D. C. Sampling soybean looper on soybean. In: KOGAN, M.; HERZOG, D. C. (Ed.). **Sampling methods in soybean entomology**. New York: Springer-Verlag, 1980. p. 140-168.

HERZOG, D. C.; TODD, J. H. Sampling velvetbean caterpillar on soybean. In: KOGAN, M.; HERZOG, D.C. (Ed.). **Sampling methods in soybean entomology**. New York: Springer-Verlag, 1980. p. 107-140.

KIDD, K. A.; ORR, D. B. Comparative feeding and development of *Pseudoplusia includes* (Lepidoptera: Noctuidae) on kudzu and soybean foliage. **Annals of the Entomological Society of America**, Lanham, v. 94, n. 2, p. 219-225, 2001.

KOGAN, M. Plant resistance in pest management. In: METCALF, R. L.; KUCKMANN. **Introduction to insect pest management**. New York: John Wiley-Sons, 1975. p. 103-146.

KOGAN, M.; COPE, D. Feeding and nutrition of insects associated with soybeans. 3. Food intake utilization, and growth in the soybean looper, *Pseudoplusia includens*. **Annals of the Entomological Society of America**, Lanham, v. 67, n. 1, p. 66-72, 1974.

KUBO, I.; HANKE, F. G. Chemical methods for isolation and identifying phytochemicals biologically active in insects. In: MILLER, J. R.; MILLER, T. A. (Ed.). **Insect-plant interactions**. New York: Springer-Verlag, 1986. p. 22-249.

LARA, F. M. **Princípios de resistência de plantas a insetos**. São Paulo: Ícone, 1991.

LIBERATO, M. C. **Feijão**. In: Enciclopédia Verbo Luso-Brasileira da cultura. Edição século XXI, vol. 1, Ed. Verbo, 1999.

MAPA - **MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO**. 2012. Feijão. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/feijao>>. Acesso em: 12 set. 2014.

MARSARO JÚNIOR, A. L.; PEREIRA, P. R. V. S. Flutuação populacional de insetos-praga na cultura do feijão-caupi no Estado de Roraima. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais**, Curitiba, v. 11, Supl. 1, p. 13-18. 2013.

MASON, L. J.; MACK, T. P. Influence of temperature on oviposition and adult female longevity for the soybean looper, *Pseudoplusia includens* (Walker) (Lepidoptera Noctuidae). **Environmental Entomology**, Lanham, v. 13, n. 2, p. 379-383, 1984.

METCALF, R. L.; LUCKMANN, W. H. Introduction to insect pest management. In: KOGAN, M. (Ed.). Plant resistance in pest management. New York: Wiley Interscience, 1975. cap. 4, p. 103-146.

MORANDO, R. **Resistência de genótipos de feijoeiro a *Chrysodeixis includens* (Walker) (Lepidoptera: Noctuidae)**. 2014. 81f. Dissertação (Mestrado em Proteção de Plantas)-Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, São Paulo, 2014.

PAINTER, R. H. **Insect resistance in crop plants**. New York: MacMillan, 1951. 520p.

PANDA, N. **Principles of host-plant resistance to insect pests**. New York: Osmum, 1979. 386 p.

PARRA, J. R. P. Técnicas de criação de *Anagasta huehniella*, hospedeiro alternativo para produção de *Trichogramma*. In: PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). *Trichogramma e o controle biológico aplicado*. Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 121-150.

PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; SILVEIRA NETO, S. Biological control of pests through egg parasitoids of the genera *Trichogramma* and/or Trichogrammatoidea. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 82, suppl. 3, p. 153-160, 1987.

PETERSON, A. Egg types among moths of the Noctuidae. **Florida Entomologist**, Gainesville, v. 47, p. 71-100, 1964.

QUINTELA, E. D.; FERREIRA, S. B.; GUIMARÃES, W. F. F.; OLIVEIRA, L. F. C.; OLIVEIRA, A. C. Desafios do MIP em soja em grandes propriedades do Brasil Central. In: Congresso Brasileiro de Soja, 4., 2006, Londrina. **Anais...** Londrina: CBSoja, 2006. p. 127-133. Impresso.

SAMWAYS, M. J. **Controle biológico de pragas e ervas daninhas**. Tradução de Regina Célia Mingnone Neto. São Paulo: EPU, 1989.

SCHLICK-SOUZA, E. C. **Resistência de genótipos de soja *Glycine max* (L.) a *Chrysodeixis includens* (Walker, 1858) (Lepidoptera: Noctuidae)**. 2013. 77 f. Tese (Doutorado em Proteção de Plantas)-Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, São Paulo, 2013.

SCHOONHOVEN, L. M., VAN LOON, J. J. A.; Dicke, M. 2005. **Insect-Plant Biology**. Oxford, University Press, Oxford.

SILVA, K. J. D. **Feijão-caupi: uma opção à agricultura familiar e empresarial**. 2008. Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/caupi.opcao.agricultura.familiar_000fltvbe7y02wyiv80kxlb36llfrtgd.pdf. Acesso em: 06 de janeiro de 2015.

SINGH, B. B.; EHLERS J. D.; SHARMA B.; FREIRE FILHO, F. R. Recent progress in cowpea breeding. In: FATOKUN C. A.; TARAWALI, S. A.; SINGH B. B.; KORMAWA, P. M.; TAMO, M. (eds.). **Challenges and opportunities for enhancing sustainable cowpea production**. Ibadan: IITA. 2002. p. 22-40.

SMILOWITZ, Z. Electrophoretic patterns in hemolymph protein of cabbage looper during development of the parasitoid *Hyposoter exiguae*. **Annals of the Entomological Society of America**, Lanham, v. 66, p. 93-99, 1973.

SOSA-GÓMEZ, D. R.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; HOFFMANN-CAMPO, C. B.; CORSO, I. C.; OLIVEIRA, L. J. In memorian MOSCARDI, F.; PANIZZI, A. R.; BUENO, A. F. B.; HIROSE, E. **Manual de identificação de insetos e outros invertebrados da cultura da soja**. Londrina: Embrapa-CNPSo, 2010. 90p. (Documentos, 269).

SOUZA, J. C.; REIS, P. R.; SILVA, R. A.; SANTA-CECÍLIA, L. V. C. Lagarta falsa-medideira da soja: provavelmente será uma nova praga na cultura da batata. **Revista Batata Show** (Ed.) 23. 2009.

STRAYER, J.; GREENE, G. L. **Soybean insect management**. v. 395, p. 1-15. 1974 (Florida Cooperation Extension Service Circular)

VÁZQUEZ, W. R. C. **Biologia comparada de *Pseudoplusia includens* (Walker, 1857) (Lepidoptera: Noctuidae) em dietas naturais e artificiais e efeito de um vírus de poliedrose nuclear na sua mortalidade e no consumo da área foliar da soja**. 1986. 164 f. Tese (Doutorado em Entomologia)-Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1986.

VENDRAMIM, J. D.; GUZZO, E. C. Resistência de plantas e a bioecologia e nutrição dos insetos. In: PANIZZI, A. R.; PARRA, J. R. P. (Ed.). **Bioecologia e nutrição dos insetos: bases para o manejo integrado de pragas**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. p. 1055-1105.

CAPÍTULO 2 – Não preferência para alimentação e aspectos biológicos de *Chrysodeixis includens* (Lepidoptera: Noctuidae) em genótipos de feijão-caupi

RESUMO – O objetivo deste estudo foi avaliar a não preferência para alimentação e os aspectos biológicos de *Chrysodeixis includens* em cinco genótipos de feijão-caupi (BRS Tumucumaque, BRS Cauamé, BRS Guariba, BR17 Gurguéia e BR3 Tracuateua). Nos ensaios de não preferência para alimentação foram realizados testes com e sem chance de escolha, para a avaliação da atratividade, anotando-se o número médio de lagartas atraídas para os discos foliares a 1, 3, 5, 10, 15, 30, 60, 120, 360 e 720 minutos após sua liberação e a massa seca consumida, utilizando 20 repetições. Na avaliação dos aspectos biológicos de *C. includens* foram avaliados os seguintes parâmetros biológicos: período larval - duração, viabilidade e peso de lagartas aos 10 dias de idade; duração do período de pré-pupa; período pupal - duração, viabilidade, peso após 24 horas de idade e razão sexual; período adulto - longevidade, peso do adulto e o número total de ovos por fêmea; período larva-adulto - duração e viabilidade, utilizando delineamento inteiramente casualizado com seis repetições. Os genótipos BRS Guariba e BR3 Tracuateua foram os menos atrativos. Em relação aos parâmetros biológicos avaliados, os insetos alimentados do genótipo BR3 Tracuateua apresentaram os piores índices, podendo relacionar esse genótipo como o menos adequado para o desenvolvimento de *C. includens*. Por outro lado o genótipo BR17 Gurguéia foi o mais atrativo para as lagartas de 3º instar de *C. includens*, e o melhor dentre os genótipos para o desenvolvimento dessa espécie.

PALAVRAS-CHAVE – *Vigna unguiculada*, lagarta-falsa-medideira, resistência de plantas a insetos.

**CHAPTER 2 - Non preference for feeding and biological aspects of
Chrysodeixis includens (Lepidoptera: Noctuidae) in cowpea
genotypes**

ABSTRACT - The objective of this study was to evaluate the non preference for feeding and biological aspects of *Chrysodeixis includens* in five cowpea genotypes (BRS Tumucumaque, BRS Cauame, BRS Guariba, BR17 Gurgueia and BR3 Tracuateua). In non preference for feeding assays were performed tests free-choice and no-choice for the evaluation of attractiveness, writing down the average number of larvae attracted to the leaf disks 1, 3, 5, 10, 15, 30, 60, 120, 360 and 720 minutes after its release and dry matter consumed, using 20 replications. In the evaluation of the biological aspects of *C. includens* were evaluated following biological parameters: larval period - duration, viability and weight of larvae at 10 days of age; pre-pupae duration of the period; pupal period - duration, viability, weight after 24 hours of age and sex ratio; adult period – longevity, adult weight and the total number of eggs per female; larva-adult period – duration and viability, using a randomized design with six replications. The genotypes BRS Guariba and BR3 Tracuateua were less attractive. In relation to biological parameters evaluated, the insects fed of the BR3 Tracuateua genotype presented the worst rates and can relate this genotype as the least suitable for the development of *C. includens*. On the other hand the genotype BR17 Gurgueia was the most attractive to the 3rd instar larvae of *C. includens*, and the best among the genotypes for the development of this species.

KEY WORDS – *Vigna unguiculada*, false-medideira caterpillar, host plant resistance the insect.

INTRODUÇÃO

O feijão-caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.], também conhecido por feijão-da-colônia, macáassar ou feijão-de-corda, é uma das principais fontes de renda e alimento para a população das regiões Norte e Nordeste do Brasil, o qual apresenta elevado valor nutritivo, proteico e energético, além de ser boa fonte de fibra (Singh, 2002; Freire Filho et al., 2009). A sua comercialização vem se expandindo para outras regiões do país, observando-se uma crescente expansão da cultura para as regiões Centro-Oeste e Sudeste, já que ela vem se tornando uma nova opção para o cultivo na safrinha e para o abastecimento tanto no mercado interno como externo (Freire Filho et al., 2001).

Grande parte do feijão-caupi produzido na região central do Brasil tem se destinado a exportação, em especial para a Índia, Egito, Turquia, Israel, Portugal, Canadá e Estados Unidos (Oliveira, 2010). Segundo o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, em 2013, o Brasil exportou 24 mil toneladas de feijão-caupi, num total de US\$ 16,5 milhões, sendo os maiores importadores a Índia e o Egito (Embrapa, 2013).

Assim como qualquer outra cultura, os insetos causam prejuízos significativos ao feijão-caupi. Dentre as pragas, destaca-se a lagarta-falsa-medideira, *Chrysodeixis includens* (Walker, 1857) (Lepidoptera: Noctuidae), devido ser um inseto polífago, com capacidade de se desenvolver em 73 espécies de plantas, pertencentes a 29 famílias (Herzog & Todd, 1980). E já ter sido evidenciada sua presença na cultura do feijão-caupi (Marsaro Júnior & Pereira, 2013).

No Brasil, nos últimos anos, em regiões grandes produtoras de soja como a região central, *C. includens* tem se tornado um sério problema fitossanitário, com vários surtos ocorrendo isolados ou associados à lagarta-da-soja (Bernardi, 2012). Segundo o pesquisador Miguel Soria, entomologista do Instituto Mato-grossense do Algodão (IMAmt), a lagarta-falsa-medideira e outras pragas polífagas, fazem parte do complexo de pragas do sistema de produção de grãos e fibras em Mato Grosso, e a dispersão de populações dessas pragas, da soja para outras culturas como o algodoeiro e feijoeiro, acontece em grandes intensidades e frequência ao final do ciclo da leguminosa.

No controle de *C. includens* são utilizados principalmente produtos químicos, os quais não tem sido eficientes em determinadas regiões brasileiras, devido ao hábito dessa praga permanecer na região inferior das folhas e no baixeiro das plantas, em estádios avançados da cultura, o que dificulta que seja atingida (Oliveira et al., 2010). Além disso, é bastante comum misturas de herbicidas e inseticidas, e quando estas são empregadas no início do desenvolvimento da cultura, têm favorecido à incidência de surtos da lagarta-falsa-medideira em várias regiões do Brasil, principalmente pela eliminação dos inimigos naturais, fazendo com que os produtores realizem várias aplicações de inseticidas de amplo espectro (Moscardi, 2008; Embrapa, 2009).

Entre os métodos de controle de pragas que podem ser adotados, a resistência de plantas a insetos pode ser uma boa alternativa, pois diminui a população do inseto-praga sem interferir no ecossistema, e apresenta efeito cumulativo e persistente, não acarretando ônus a produção. A resistência é determinada por fatores químicos, físicos e morfológicos das plantas que podem atuar de forma isolada ou conjunta, conferindo resistência à praga, estando as toxinas, redutores de digestibilidade, tricomas, dureza da epiderme foliar e desbalanço nutricionais, entre outros, presentes em cultivares, proporcionando diferentes graus de resistência (Lara, 1991; Boiça Júnior et al., 2013b).

Identificar fontes de resistência de genótipos de feijão-caupi a lagartas desfolhadoras é pouco explorado em trabalhos científicos. Portanto, torna-se necessário a realização de estudos voltados à avaliação dos efeitos de genótipos de feijão-caupi sobre lagartas de *C. includens*. Desse modo, o objetivo foi avaliar a não preferência para alimentação e os aspectos biológicos de *C. includens* alimentadas com cinco genótipos de feijão-caupi.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – FCAV/UNESP, Câmpus de Jaboticabal, SP, Departamento de Fitossanidade, no Laboratório de Resistência de Plantas a Insetos (LARPI), no período de abril a julho de 2014, sob condições controladas de temperatura de 25 ± 1 °C, umidade relativa de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 14 horas.

Criação de Chrysodeixis includens

As lagartas utilizadas para implantação do experimento foram oriundas de criação de manutenção no laboratório, sendo alimentadas por dieta artificial à base de feijão, germe de trigo, farinha de soja, caseína e de levedura (Greene et al., 1976).

Obtenção das sementes de feijão-caupi e plantio

As sementes dos genótipos BRS Tumucumaque, BRS Cauamé, BRS Guariba, BR17 Gurguéia e BR3 Tracuateua foram obtidas da EMBRAPA Meio-Norte, Teresina, Piauí. As plantas de feijão-caupi utilizadas nos testes foram mantidas em casa de vegetação, utilizando-se para isso vasos de 10 litros, preenchidos com substrato a base de solo, esterco e areia na proporção de 2:1:1, semeando-se oito sementes, e após o desbaste deixando-se cinco plantas por vaso.

Não preferência para alimentação de feijão-caupi por C. includens

Para avaliar a não preferência para alimentação de genótipos de feijão-caupi por *C. includens* utilizou-se plantas com 25 dias de idade, em testes com e sem chance de escolha.

Folhas dos genótipos de feijão-caupi, da região do ápice, foram lavadas com solução de hipoclorito de sódio a 0,05%, em seguida enxaguadas em água deionizada e posteriormente secas com papel toalha. Para o teste com chance de escolha discos foliares com área de 4,91 cm² dos cinco genótipos foram colocados em placas de Petri de 14,0 cm de diâmetro e 2,0 cm de altura, de forma equidistante, sendo as placas forradas com papel filtro ao fundo levemente umedecido com água deionizada. No teste sem chance de escolha, foi colocado um disco de cada genótipo em placas de Petri de 9,0 cm de diâmetro e 1,0 cm de altura, da mesma forma que no teste anterior.

Em ambos os testes foi avaliada a atratividade anotando-se o número médio de lagartas atraídas pelos discos foliares de feijão-caupi a 1, 3, 5, 10, 15, 30, 60, 120, 360 e 720 minutos após sua liberação ou até o momento em que um tratamento apresentasse 75% da área foliar do disco consumida. Em cada placa foi colocada uma lagarta de 3^o ínstar por disco foliar.

Dez discos de cada genótipo, com a mesma área daqueles disponibilizados à *C. includens*, foram secos e obtida à massa seca, em estufa 60°C. Os discos foliares

disponibilizados às lagartas, após o período de avaliação, foram secos e obtida à massa seca também em estufa 60°C. Por diferença obteve-se a massa seca consumida de cada genótipo pelas lagartas (Boiça Júnior et al., 2013a).

Para avaliação da atratividade ao longo do tempo e massa seca consumida no teste com chance de escolha, utilizou-se um delineamento em blocos casualizados. No teste sem chance de escolha, utilizou-se delineamento inteiramente casualizado. Em ambos os testes foram realizadas vinte repetições.

Aspectos biológicos de C. includens em genótipos de feijão-caupi

Utilizou-se folhas dos genótipos de feijão-caupi a partir dos 25 dias de idade, as quais foram conduzidas ao laboratório, lavadas com solução de hipoclorito de sódio a 0,05 %, em seguida enxaguadas em água deionizada e posteriormente secas com papel toalha.

Logo após a eclosão, 60 lagartas foram dispostas aos pares em placas de Petri de 9,0 cm de diâmetro e 1,0 cm de altura, forradas com papel filtro ao fundo levemente umedecido, contendo folhas dos genótipos, sendo mantidas até aos 10 dias de idade, quando estas foram pesadas e individualizadas. Diariamente, as folhas foram trocadas e os excrementos eliminados, a fim de evitar a possível contaminação e redução na qualidade do alimento. Em cada troca, foi fornecido alimento em quantidade *ad libitum*, durante todo seu período larval.

A troca do alimento foi interrompida quando era observada a presença do último “pellet” fecal de cor amarelo-brilhante, o qual indica o início do período de pré-pupa, além da identificação da acentuada mudança na coloração da lagarta (Vázquez, 1986).

As pupas foram sexadas com o auxílio de um microscópio estereoscópio (Olympus Optical®, modelo SZ-40/ SZ-ST) em ocular de 10x e objetiva de 4x. A razão sexual (RS) foi calculada através da fórmula $RS = \frac{\text{número de fêmeas}}{\text{número de fêmeas} + \text{número de machos}}$.

Para cada genótipo de feijão-caupi, à medida que ocorria a emergência dos adultos, formou-se dez casais, individualizados em gaiolas cilíndricas de PVC de 12,0 cm de diâmetro e 10,0 cm de altura, protegidas na parte superior com tecido tipo “voile” e forradas em seu interior com papel toalha branco, para as fêmeas

ovipositarem. Os adultos foram alimentados com solução de mel a 10%, fornecida por meio de um chumaço de algodão embebido com essa dieta.

Diariamente, as posturas foram recolhidas e armazenadas em recipientes cilíndricos de plástico de 12,0 cm de diâmetro por 11,0 cm de altura, tampados. Para contagem total, retirou-se cuidadosamente o papel toalha e o tecido “voile” dos recipientes e com auxílio de um pincel fino para facilitar a observação dos ovos, realizou-se a contagem utilizando microscópio estereoscópio.

Foram avaliados os seguintes parâmetros biológicos: i) período larval - duração, viabilidade e peso de lagartas aos 10 dias de idade; ii) duração do período de pré-pupa; iii) período pupal - duração, viabilidade, peso com 24 horas de idade e razão sexual; iv) período adulto – longevidade, peso do adulto e o número total de ovos por fêmea; v) período larva-adulto - duração e viabilidade. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado constituído por cinco tratamentos (genótipos de feijão-caupi), com seis repetições, sendo cada repetição constituída por dez insetos.

Análises estatísticas

Para avaliação dos testes de atratividade das lagartas, utilizou-se um esquema de parcelas subdivididas. Os dados foram submetidos ao teste de Kolmogorov-Smirnov para verificação da normalidade dos resíduos e ao teste de Levene para análise da homogeneidade das variâncias. Em seguida os dados dos testes de preferência para alimentação foram transformados em $\log(x+1)$. Quanto aos dados dos aspectos biológicos, transformou-se os dados de viabilidade em $\arcsen(x/100)^{1/2}$. Sendo todos submetidos à análise de variância pelo teste F e no caso de efeito significativo dos tratamentos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($P < 0,05$) (Barbosa & Maldonado Júnior, 2014).

RESULTADOS

Não preferência para alimentação em genótipos de feijão-caupi a C. includens: teste com chance de escolha

Observou-se diferença significativa nos tempos de 360 e 720 min, sendo o genótipo BRS Guariba o menos atrativo no tempo de 720 min ($F = 6,21$; gl = 4,225; $P < 0,001$) e o mais atrativo no tempo de 360 min ($F = 3,27$; gl = 4,225; $P < 0,001$) e

nos demais tempos avaliados não houve diferença significativa. Analisando cada genótipo ao longo do tempo, observou-se, de modo geral, aumento na atratividade, porém no genótipo BRS Guariba não foi encontrado nenhum inseto presente no último tempo de avaliação e pode-se observar diferença significativa também na atratividade das lagartas no genótipo BRS Tumucumaque (Tabela 1). Ao analisar os tempos de avaliação agrupados, não foram observadas diferenças significativas, e também não houve diferenças significativas na massa seca consumida ($F = 2,83$; $gl = 4,16$; $P < 0,0598$) (Tabela 2).

Não preferência para alimentação em genótipos de feijão-caupi a C. includens: teste sem chance de escolha

Dentre os tempos avaliados não houve diferença significativa somente aos 720 min após o início do teste ($F = 0,99$; $gl = 4,270$; $P < 0,4123$), nos demais tempos avaliados apresentou diferença significativa, sendo que o genótipo mais atrativo em todos os tempos foi o BR17 Gurguéia. De modo geral, a atratividade em todos os genótipos menos no BR17 Gurguéia, foi aumentada do primeiro ao último tempo de avaliação (Tabela 1). Quando os tempos de avaliação foram agrupados, observou-se diferenças significativas em ambos os agrupamentos, e também na massa seca consumida, sendo o genótipo BR17 Gurguéia o mais atrativo e mais consumido ($F = 8,28$; $gl = 4,20$; $P < 0,0004$) (Tabela 2).

Aspectos biológicos de C. includens em genótipos de feijão-caupi

Com relação os dados dos aspectos biológicos de *C. includens* alimentada em folhas de genótipos de feijão-caupi, pode-se observar diferenças significativas para os parâmetros período larval e peso de lagarta, sendo que as lagartas alimentadas no genótipo BR3 Tracuateua apresentam um período larval de dois dias a mais que as lagartas alimentadas do BR17 Gurguéia ($F = 17,41$; $gl = 4,25$; $P < 0,0001$). Quanto ao peso de lagarta, a diferença foi entre os insetos alimentados desses dois genótipos novamente, com um peso 1,6 vezes mais elevado das lagartas alimentadas no genótipo BR17 Gurguéia ($F = 12,48$; $gl = 4,25$; $P < 0,0001$). A viabilidade larval não apresentou diferenças significativas ($F = 2,65$; $gl = 4,25$; $P < 0,0567$) (Tabela 3).

Na Tabela 4, observa-se que houve diferença significativa somente para o peso de pupa, em que as pupas oriundas das lagartas alimentadas do genótipo BR3

Tracuateua, apresentaram 1,3 vezes menos peso que daquelas lagartas que alimentaram do genótipo BRS Guariba ($F = 6,40$; $gl = 4,25$; $P < 0,0011$).

Quanto ao período larva-adulto houve diferença significativa, sendo que os insetos que se alimentaram do genótipo BR3 Tracuateua apresentaram um período de 2,1 dias a mais ($F = 9,44$; $gl = 4,25$; $P < 0,0001$). Quanto ao peso dos adultos, apresentaram os menores os insetos alimentados do genótipo BR3 Tracuateua, sendo de 1,4 vezes maiores os adultos emergidos quando as lagartas alimentaram do genótipo BRS Guariba ($F = 7,57$; $gl = 4,25$; $P < 0,0004$). Com relação à razão sexual não ocorreram diferença significativa ($F = 1,69$; $gl = 4,25$; $P < 0,1839$) (Tabela 5).

Para o número total de ovos por fêmea foi identificada diferença significativa ($F = 2,57$; $gl = 4,45$; $P < 0,0500$), sendo àquelas que proporcionaram menor oviposição após se alimentarem do genótipo BR3 Tracuateua, enquanto que àquelas que alimentaram do genótipo BRS Guariba apresentaram a maior oviposição (Figura 1).

DISCUSSÃO

No teste de não preferência para alimentação com chance de escolha, observa-se no geral, o aumento na atratividade das lagartas ao longo dos tempos avaliados. Entretanto esse comportamento não foi observado pelas lagartas alimentadas do genótipo BRS Guariba, visto que não foi evidenciada a presença de lagartas ao final das avaliações. Isto pode ser decorrência das lagartas saciarem sua alimentação neste genótipo, pois houve o estímulo para alimentação em todos os genótipos durante as avaliações, exceto no tempo de 720 min no genótipo BRS Guariba.

Quanto ao teste de não preferência sem chance de escolha, houve no geral o estímulo para alimentação em todos os genótipos, durante todos os tempos de avaliação da atratividade, não observando diferença significativa somente no último tempo, destacando o genótipo BR17 Gurguéia como o mais atrativo.

Estes resultados foram contrários aos encontrados por Souza et al. (2012) estudando a não preferência para alimentação e aspectos biológicos de *Spodoptera eridania* (Cramer, 1782) (Lepidoptera: Noctuidae) em cultivares de feijão-caupi,

utilizando algumas cultivares do presente estudo em mesmas condições, constataram que o genótipo BR17 Gurguéia foi o menos atrativo às lagartas.

Neste mesmo trabalho foi observado o menor consumo do genótipo BR17 Gurguéia, pelas lagartas de *S. eridania*, visto que no presente trabalho o mesmo genótipo foi o mais consumido por *C. includens*.

No presente estudo pode-se identificar que as lagartas de *C. includens* alimentadas do genótipo BR3 Tracuateua apresentaram maior período larval (14,6 dias) dentre os genótipos, porém este período se mostrou inferior aos encontrados na literatura, como podemos observar no trabalho de Schlick-Souza (2013), avaliando genótipos de soja, que encontrou uma duração média de 16,8 dias. Funichello et al. (2013) estudando cultivares de algodoeiro transgênico e não-transgênico encontrou médias de duração larval de 22,23 e 17,68 dias, respectivamente, para essa espécie.

Com isso, pode-se observar que o desenvolvimento larval de *C. includens* no presente estudo evidencia que o feijão-caupi parece ser um melhor hospedeiro que a soja e o algodão, visto que essa praga é considerada importante nessas culturas. Observou-se também uma relação entre o maior período larval e o menor peso das lagartas alimentadas do genótipo BR3 Tracuateua.

O peso das pupas seguiu a mensuração de modo geral ao peso das lagartas, ou seja, lagartas de menor peso geraram pupas menos pesadas e vice-versa. Com isso as lagartas alimentadas do genótipo BR3 Tracuateua geraram pupas menos pesadas, sendo as mais pesadas àquelas pupas oriundas de lagartas alimentadas do genótipo BRS Guariba. No entanto o peso de pupa foi inferior aos encontrados na literatura em outros hospedeiros. Em trabalhos na Carolina do Norte, foi obtido 248,9 mg em folhas de soja e 240,2 mg em dieta artificial (Kidd, 2002). Esse peso foi inferior ao do presente estudo o que pode ser reflexo do menor período larval, em que as lagartas se desenvolveram.

De acordo com Lara (1991), o retardamento no ciclo deve-se à alimentação em hospedeiro portador de substâncias prejudiciais à biologia do mesmo e costuma se expressar através de elevada mortalidade nos ínstaros iniciais, diferenças no peso, além de deformidades diversas. No presente estudo, apesar das diferenças nesses parâmetros biológicos entre os genótipos, o feijão-caupi apresenta

substâncias importantes para o desenvolvimento de *C. includens*, pois é um hospedeiro que reduz seu ciclo de vida e pode assim proporcionar maior número de gerações no ano.

Scriber & Slansky (1981) relataram que a qualidade e quantidade do alimento consumido por uma larva podem afetar todo o seu desempenho, como por exemplo, o tempo de desenvolvimento, peso final e sobrevivência, e em certos casos, pode afetar também a fecundidade dos adultos.

Esse fato pode ser observado neste estudo, visto que o período larva-adulto mais elevado foi de 23,2 dias com insetos alimentados do genótipo BR3 Tracuateua e menor para os insetos alimentados do genótipo BR17 Gurguéia. Em estudo de não preferência para alimentação e aspectos biológicos de *S. eridania* em cultivares de feijão-caupi, utilizando algumas cultivares do presente estudo, Souza et al. (2012) obtiveram resultados semelhantes para esses genótipos.

O peso dos adultos seguiu o peso de pupas, ou seja, os adultos emergidos com menor peso foram oriundos de pupas mais leves, sendo as lagartas alimentadas do genótipo BR3 Tracuateua, visto que os adultos mais pesados foram oriundos de lagartas alimentadas dos genótipos BRS Guariba e BRS Tumucumaque.

Quanto à viabilidade larval, pupal e total, não foram observadas diferenças significativas, porém em nenhum dos três parâmetros houve um valor abaixo de 60%, sendo no geral acima de 80%, evidenciando ser um bom hospedeiro para *C. includens*.

De acordo com a literatura o número de ovos de *C. includens* pode variar de 144 a 1.953, sendo que 80 a 90% deste total são depositados até o sétimo dia (Vázquez, 1986). Kidd & Orr (2001) constataram média de 325,7 e 570,9 ovos por fêmea em teste sem chance de escolha utilizando kudzu e soja, respectivamente. No presente estudo observa-se que o número de ovos está de acordo com os encontrados para essa espécie em outros hospedeiros. Os insetos provenientes do genótipo BR3 Tracuateua apresentaram o menor número de ovos (590,4), diferenciando estatisticamente dos demais. Já os insetos oriundos do genótipo BRS Guariba apresentaram a maior oviposição (1434,9 ovos).

A diferença entre as oviposições nesses genótipos pode ser explicada através das influências observadas nos demais parâmetros avaliados, sendo que o genótipo BR3 Tracuateua afetou negativamente o desenvolvimento de *C. includens*, enquanto que o genótipo BRS Guariba no geral se comportou de forma moderada, aproximando do genótipo mais adequado para essa espécie, o BR17 Gurguéia.

CONCLUSÕES

Diante dos testes realizados de não preferência para alimentação e aspectos biológicos de *C. includens* em genótipos de feijão-caupi, os genótipos BRS Guariba e BR3 Tracuateua foram os menos atrativos. Em relação aos parâmetros biológicos avaliados, os insetos alimentados do genótipo BR3 Tracuateua apresentaram os piores índices, podendo relacionar esse genótipo como o menos adequado ao desenvolvimento de *C. includens*. Por outro lado o genótipo BR17 Gurguéia, foi o mais atrativo para as lagartas de 3º instar de *C. includens*, e com relação aos parâmetros biológicos avaliados se comportou como o melhor dentre os genótipos para o desenvolvimento dessa espécie.

Contudo na atual exploração da cultura do feijão-caupi em regiões produtoras de soja e algodão, como a região centro-oeste, onde os produtores estão utilizando o feijão-caupi no lugar do milho safrinha, essa praga que apresenta um elevado grau de polifagia pode vir desencadear grandes prejuízos, visto que no presente estudo o feijão-caupi se mostrou um bom hospedeiro para *C. includens*.

REFERÊNCIAS

Barbosa JC & Maldonado Júnior W (2014) AgroEstat - Sistema para Análises Estatísticas de Ensaios Agronômicos. Versão 1.1.0.711.

Bernardi O (2012) Avaliação do risco de resistência de lepidópteros-praga (Lepidoptera: Noctuidae) à proteína Cry1Ac expressa em soja MON 87701 x MON 89788 no Brasil. Tese (Doutorado em Entomologia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba. 144f.

Boiça Júnior AL, Janini JC, Souza BHS & Rodrigues NEL (2013a) Efeito de cultivares de repolho e doses de extrato aquoso de nim na alimentação e biologia de *Plutella xylostella* (Linnaeus) (Lepidoptera: Plutellidae). Bioscience Journal, 29:22-31.

Boiça Júnior AL, Souza BHS, Lopes GL, Costa EM, Moraes RFO & Eduardo WI (2013b) Atualidades em Resistência de Plantas a Insetos. In: Busoli AC, Alencar JRCC, Fraga DF, Souza LA, Souza BHS & Grigolli JFJ (eds.). Tópicos em Entomologia Agrícola – VI. Jaboticabal: Multipress Ltda. p.207-224.

Embrapa Meio-Norte (2013) A BRS Guariba, cultivar de feijão-caupi desenvolvida pela Embrapa Meio-Norte (PI), após oito anos de intensas pesquisas no campo e em laboratório, já responde por 85% das exportações de feijão para o Oriente Médio, Ásia e Europa. Disponível em: <http://unifeijao.com.br/site2013/noticias.php?pg=99&id=4545>. Acesso em: 06 de janeiro de 2015.

Empresa brasileira de pesquisa agropecuária – EMBRAPA (2009) Ata da XXX Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil. Londrina: Embrapa Soja. p.350.

Freire Filho FR, Rocha MM, Ribeiro VQ & Sittolin IM (2009) Avanços e perspectivas para a cultura do feijão-caupi. In: Albuquerque ACS & Silva AG (ed.). Agricultura tropical: quatro décadas de inovações tecnológicas, institucionais e políticas. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, p.235-250.

Freire Filho FR, Lima JAA, Silva PHS & Ribeiro VQ (2001). Feijão-caupi: avanços tecnológicos. Teresina: Embrapa Meio-Norte.

Funichello M, Grigolli JFJ, Souza BHS, Boiça Júnior AL & Busoli AC (2013) Effect of transgenic and non-transgenic cotton cultivars on the development and survival of *Pseudoplusia includens* (Walker) (Lepidoptera: Noctuidae). African Journal of Agricultural Research, 8:5424-5428.

Greene GL, Lepla NC & Dickerson WA (1976) Velvetbean caterpillar: a rearing procedure and artificial medium. Journal of Economic Entomology, 69:488-497.

Herzog DC & Todd JW (1980) Sampling velvetbean caterpillar on soybean. In: Koogan M & Herzog DC (ed.). Sampling methods in soybean entomology. New York: Springer.

Kidd KA (2002) Interaction of Kudzu, *Pueraria montana* (Lour.) Merr. var. lobata (Willd.) and Arthropods in North Carolina. Dissertation (Doctor of Philosophy). Faculty of North Carolina State University, Raleigh. 111f.

Kidd KA & Orr DB (2001) Comparative feeding and development of *Pseudoplusia includes* (Lepidoptera: Noctuidae) on kudzu and soybean foliage. Annals of the Entomological Society of America, 94:219-225.

Lara FM (1991) Princípios de resistência de plantas a insetos. 2 ed. São Paulo: Ícone.

Marsaro Júnior AL & Pereira PRVS (2013) Flutuação populacional de insetos-praga na cultura do feijão-caupi no Estado de Roraima. *Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais*, 11:13-18.

Moscardi F (2008) Problemática das populações dos insetos pragas em desequilíbrio e a retomada do MIP. XXX Reunião de Pesquisa de soja da região central do Brasil, Rio Verde.

Oliveira S (2010) Novo grão no cerrado. *Globo Rural*, São Paulo, 26:46-49.

Oliveira JRG, Ferreira MC & Román RAA (2010) Diferentes diâmetros e gotas e equipamentos para aplicação de inseticida no controle de *Pseudoplusia includens*. *Engenharia Agrícola*, 30:92-99.

Portal Dia de Campo – Informação que produz. Disponível em: <http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=29663&secao=Artigos%20Especiais&c2=Sanidade%20Vegetal>. Acesso em: 07 de janeiro de 2015.

Schlick-Souza EC (2013) Resistência de genótipos de soja *Glycine max* (L.) a *Chrysodeixis includens* (Walker, 1858) (Lepidoptera: Noctuidae). Tese (Doutorado em Proteção de Plantas)-Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, São Paulo. 77f.

Scriber JM & Slansky JRF (1981) The nutritional ecology of immature insects. *Annual Review of Entomology*, 26:183-211.

Singh BB, Ehlers JD, Sharma B & Freire Filho FR (2002) Recent progress in cowpea breeding. In: Fatokun CA, Tarawali AS, Singh BB, Kormawa PM & Tamo M (ed.). *Challenges and opportunities for enhancing sustainable cowpea production*. Ibadan: IITA, p.22-40.

Souza BHS, Boiça Júnior AL, Silva AG & Rodrigues NEL (2012) Não preferência para alimentação e aspectos biológicos de *Spodoptera eridania* em cultivares de feijão-caupi. Revista Caatinga, 25:31-37.

Vázquez WRC (1986) Biologia comparada de *Pseudoplusia includens* (Walker, 1857) (Lepidoptera: Noctuidae) em dietas naturais e artificiais e efeito de um vírus de poliedrose nuclear na sua mortalidade e no consumo da área foliar da soja. Tese (Doutorado em Entomologia)-Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.164f.

deskPDF Studio Trial

Tabela 1. Número (\pm EP) de lagartas de *Chrysodeixis includens* atraídas por genótipos de feijão-caupi, em teste com e sem chance de escolha em função do tempo. Jaboticabal, SP, 2014.

Genótipo	Com Chance								
	Tempo (min)								
	1	3	5	10	30	60	120	360	720
BRS Guariba	0,6 \pm 0,17Ba	0,8 \pm 0,23ABa	0,8 \pm 0,21ABa	0,7 \pm 0,17ABa	0,8 \pm 0,16ABa	0,9 \pm 0,13ABa	1,0 \pm 0,14ABa	1,1 \pm 0,15Aa	0,0 \pm 0,04Cc
BRS Tumucumaque	0,5 \pm 0,14Ba	0,5 \pm 0,11Ba	0,4 \pm 0,13Ba	0,5 \pm 0,14Ba	0,7 \pm 0,15Ba	0,7 \pm 0,18ABa	0,6 \pm 0,20Ba	0,7 \pm 0,20ABab	1,1 \pm 0,20 Aa
BR3 Tracuateua	0,5 \pm 0,15Aa	0,5 \pm 0,13Aa	0,5 \pm 0,13Aa	0,5 \pm 0,15Aa	0,6 \pm 0,22Aa	0,5 \pm 0,17Aa	0,5 \pm 0,18Aa	0,6 \pm 0,13Aab	0,4 \pm 0,11Abc
BRS Cauamé	0,3 \pm 0,12Aa	0,3 \pm 0,12Aa	0,3 \pm 0,11Aa	0,3 \pm 0,12Aa	0,5 \pm 0,12Aa	0,4 \pm 0,11Aa	0,4 \pm 0,11Aa	0,5 \pm 0,14Ab	0,5 \pm 0,11Aabc
BR17 Gurguéia	0,2 \pm 0,08Aa	0,2 \pm 0,07Aa	0,3 \pm 0,10Aa	0,2 \pm 0,10Aa	0,5 \pm 0,16Aa	0,5 \pm 0,12Aa	0,5 \pm 0,12Aa	0,4 \pm 0,12Ab	0,6 \pm 0,20Aab
	Sem Chance								
BR17 Gurguéia	0,7 \pm 0,10Aa	0,7 \pm 0,10 Aa	0,7 \pm 0,10Aa	0,7 \pm 0,10Aa	0,8 \pm 0,09Aa	0,9 \pm 0,08Aa	0,9 \pm 0,08Aa	0,9 \pm 0,06Aa	0,9 \pm 0,06Aa
BRS Cauamé	0,4 \pm 0,10Cab	0,5 \pm 0,11BCab	0,4 \pm 0,11BCab	0,4 \pm 0,10Cab	0,5 \pm 0,11BCab	0,4 \pm 0,11BCb	0,5 \pm 0,11Bb	0,7 \pm 0,10ABab	0,9 \pm 0,06Aa
BR3 Tracuateua	0,3 \pm 0,09Bb	0,2 \pm 0,09 Bb	0,3 \pm 0,09Bb	0,3 \pm 0,09Bb	0,2 \pm 0,09Bb	0,3 \pm 0,10Bb	0,3 \pm 0,10Bb	0,4 \pm 0,11Bb	0,9 \pm 0,06Aa
BRS Guariba	0,1 \pm 0,06Cb	0,2 \pm 0,08 BCb	0,3 \pm 0,09BCb	0,3 \pm 0,09BCb	0,4 \pm 0,10BCb	0,4 \pm 0,11Bb	0,4 \pm 0,11Bb	0,4 \pm 0,11Bb	1,0 \pm 0,05Aa
BRS Tumucumaque	0,1 \pm 0,05Bb	0,2 \pm 0,09 Bb	0,2 \pm 0,08Bb	0,2 \pm 0,08Bb	0,3 \pm 0,09Bb	0,3 \pm 0,10Bb	0,3 \pm 0,09Bb	0,3 \pm 0,10Bb	0,7 \pm 0,10Aa

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes na linha e letras minúsculas na coluna diferem significativamente entre si ($p < 0,05$).

Tabela 2. Número (\pm EP) de lagartas de *Chrysodeixis includens* atraídas por genótipos de feijão-caupi, em função de um intervalo de tempo e massa seca consumida, em teste de não preferência com e sem chance de escolha. Jaboticabal, SP, 2014.

Genótipo	Testes Com Chance			Teste Sem Chance		
	Tempo (min)		Massa Seca Consumida (mg)	Tempo (min)		Massa Seca Consumida (mg)
	1-10	1-720		1-10	1-720	
BRS Guariba	2,85 \pm 0,68 ^a	6,60 \pm 1,12 ^a	3,84 \pm 1,45 ^a	0,75 \pm 0,32 ^b	3,25 \pm 0,66 ^b	0,76 \pm 0,34 ^b
BRS Tumucumaque	2,85 \pm 0,54 ^a	5,40 \pm 1,14 ^a	4,67 \pm 1,21 ^a	0,55 \pm 0,28 ^b	2,35 \pm 0,58 ^b	2,12 \pm 0,76 ^b
BR3 Tracuateua	1,80 \pm 0,50 ^a	4,30 \pm 1,04 ^a	2,19 \pm 0,63 ^a	0,95 \pm 0,38 ^b	3,05 \pm 0,72 ^b	2,44 \pm 1,04 ^b
BRS Cauamé	1,15 \pm 0,45 ^a	3,35 \pm 0,80 ^a	1,10 \pm 0,42 ^a	1,55 \pm 0,39 ^{ab}	4,40 \pm 0,71 ^{ab}	3,52 \pm 0,49 ^b
BR17 Gurguéia	0,75 \pm 0,33 ^a	3,20 \pm 0,65 ^a	3,30 \pm 0,70 ^a	2,60 \pm 0,44 ^a	6,90 \pm 0,66 ^a	7,65 \pm 1,12 ^a

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem significativamente entre si ($p < 0,05$).

deskPDF Studio

Tabela 3. Média (\pm EP) da duração do período larval (dias), peso de lagarta aos 10 dias de idade (mg) e a viabilidade larval (%) de *Chrysodeixis includens* alimentadas com folhas de genótipos de feijão-caupi. Jaboticabal, SP, 2014.

Genótipo	Período larval	Peso de lagarta	Viabilidade larval
BR3 Tracuateua	14,6 \pm 0,28a	77,8 \pm 5,85b	66,7 \pm 8,43a
BRS Tumucumaque	13,3 \pm 0,22b	121,7 \pm 5,30 ^a	86,7 \pm 4,21a
BRS Cauamé	12,8 \pm 0,00b	110,0 \pm 2,80 ^a	80,0 \pm 4,47a
BRS Guariba	12,8 \pm 0,00b	116,7 \pm 7,59 ^a	68,3 \pm 4,77a
BR17 Gurguéia	12,6 \pm 0,10b	124,5 \pm 3,87 ^a	75,0 \pm 4,28a

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem significativamente entre si ($p < 0,05$).

deskPDF Studio Trial

Tabela 4. Média (\pm EP) da duração do período pré-pupa e pupal (dias), peso de pupas com 24 horas de idade (mg) e a viabilidade pupal (%) de *Chrysodeixis includens* alimentadas com folhas de genótipos de feijão-caupi. Jaboticabal, SP, 2014.

Genótipo	Período		Peso de pupa	Viabilidade pupal
	Pré-pupa	Pupal		
BR3 Tracueteua	1,7 \pm 0,03a	6,9 \pm 0,17 ^a	150,1 \pm 4,39b	97,6 \pm 2,38a
BR17 Gurguéia	1,7 \pm 0,05a	6,8 \pm 0,04 ^a	176,1 \pm 10,86ab	97,6 \pm 2,38a
BRS Cauamé	1,7 \pm 0,07a	6,8 \pm 0,04 ^a	174,8 \pm 7,59ab	97,9 \pm 2,08a
BRS Guariba	1,8 \pm 0,07a	6,9 \pm 0,10 ^a	196,3 \pm 3,28a	97,9 \pm 2,08a
BRS Tumucumaque	1,6 \pm 0,06a	6,7 \pm 0,09 ^a	181,2 \pm 3,30a	94,6 \pm 3,74a

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem significativamente entre si ($p < 0,05$).

deskPDF Studio Trial

Tabela 5. Média (\pm EP) da duração do período larva-adulto (dias), viabilidade total (%), peso de adultos recém emergidos (mg), longevidade do adulto com alimento (dias) e a razão sexual de *Chrysodeixis includens* alimentadas com folhas de genótipos de feijão-caupi. Jaboticabal, SP, 2014.

Genótipo	Período Larva-Adulto	Viabilidade Total	Peso de Adulto	Longevidade	Razão Sexual
BR3 Tracuateua	23,2 \pm 0,54a	65,0 \pm 8,46a	68,1 \pm 1,66b	12,2 \pm 1,01a	0,4 \pm 0,11a
BRS Tumucumaque	21,7 \pm 0,27b	81,7 \pm 4,01a	84,8 \pm 2,61a	15,4 \pm 1,10a	0,5 \pm 0,09a
BRS Cauamé	21,2 \pm 0,15b	78,3 \pm 4,77a	83,3 \pm 5,08ab	15,5 \pm 1,23a	0,6 \pm 0,09a
BRS Guariba	21,1 \pm 0,10b	66,7 \pm 4,21a	97,9 \pm 2,89a	16,1 \pm 1,08a	0,4 \pm 0,03a
BR17 Gurguéia	21,1 \pm 0,18b	73,3 \pm 4,94a	83,3 \pm 5,40ab	15,1 \pm 1,45a	0,6 \pm 0,05a

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem significativamente entre si ($p < 0,05$).

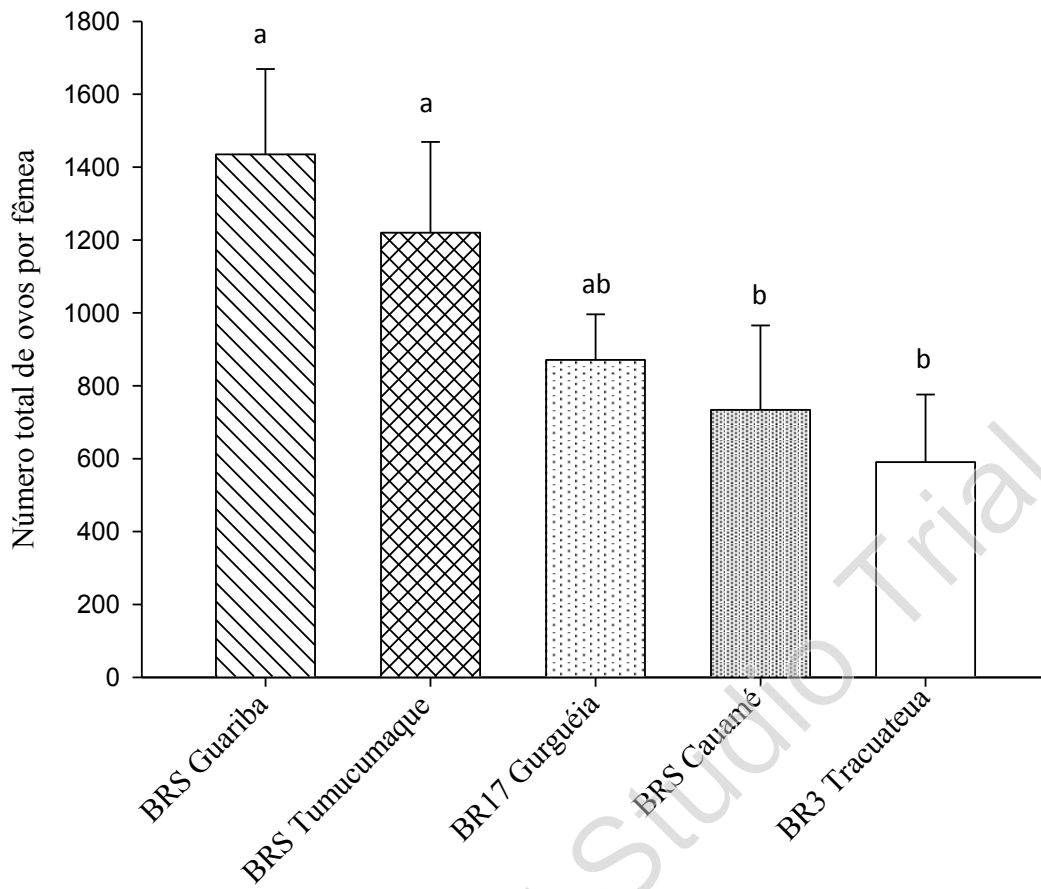


Figura 1. Número total de ovos por fêmea de *Chrysodeixis includens*, oriundas de lagartas alimentadas com folhas de genótipos de feijão-caupi. Jaboticabal, SP, 2014.